

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-163940

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

H01B 7/295
C08K 3/22
C08L 23/08
C08L 23/10
C08L 23/26
H01B 7/18

(21)Application number : 2000-357455

(71)Applicant : SUMITOMO WIRING SYST LTD
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 24.11.2000

(72)Inventor : SATO MASASHI
MATSUMOTO SHINICHI**(54) INSULATED ELECTRIC WIRE****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thin film covered electric wire, which does not generate hazardous halogen gas at the time of combustion and can hold its form also in high temperature atmosphere, while maintaining many characteristic required for the electric wire for cars.

SOLUTION: The insulated electric wire is covered with an inner layer, which consists of a polyolefin resin composite, and an outer layer, which consists of a polyamide resin. The polyolefin resin composite contains a propylene polymer, an ethylene copolymer, which contains oxygen in a molecule, polyolefin, which is denatured with unsaturated carboxylic acid or its derivative by a request, and a metal hydroxide.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テームト(参考)
H01B 7/295		C08K 3/22	4J002
C08K 3/22		C08L 23/08	5G313
C08L 23/08		23/10	5G315
23/10		23/26	
23/26		H01B 7/34	B
審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全11頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000-357455(P2000-357455)	(71)出願人	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(22)出願日	平成12年11月24日(2000.11.24)	(71)出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(72)発明者	佐藤 正史 三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内
		(74)代理人	100062144 弁理士 青山 葆 (外1名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 絶縁電線

(57)【要約】
【課題】 燃焼時に有害なハロゲンガスを発生せず、自動車用電線に要求される諸特性を維持しながら、高温雰囲気においても形状を保持できる薄肉被覆電線を提供する。
【解決手段】 ポリオレフィン樹脂組成物からなる内層およびポリアミド樹脂からなる外層により被覆された絶縁電線であって、該ポリオレフィン樹脂組成物は、プロピレンポリマー、分子内に酸素を含むエチレン共重合体、及び所望により不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン、並びに金属水酸化物を含んでいる被覆電線。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリオレフィン樹脂組成物からなる内層、およびポリアミド樹脂からなる外層により被覆された絶縁電線であって、該ポリオレフィン樹脂組成物は、

(a) プロピレンポリマー30～90質量部、

(b) 分子内に酸素を含むエチレン共重合体10～70質量部、

(ただし、(a)と(b)の合計は100重量部である。)および

(c) 上記成分(a)と(b)の合計100重量部に対して30～300重量部の金属水酸化物を含んでなる被覆電線。

【請求項2】 内層の厚さ対外層の厚さの比は、1:9～9:1である請求項1に記載の被覆電線。

【請求項3】 ポリオレフィン樹脂組成物からなる内層、およびポリアミド樹脂からなる外層により被覆された絶縁電線であって、該ポリオレフィン樹脂組成物は、

(a) プロピレンポリマー20～95質量部、

(b) 分子内に酸素を含むエチレン共重合体5～80質量部、

(d) 0.1～10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン1～30質量部(ただし、(a)、(b)および(d)の合計は100重量部である。)および

(c) 上記成分(a)、(b)および(d)の合計100重量部に対して30～250重量部の金属水酸化物を含んでなる被覆電線。

【請求項4】 内層の厚さ対外層の厚さの比は、1:9～9:1である請求項3に記載の被覆電線。

【請求項5】 ポリオレフィン樹脂組成物からなる内層、およびポリアミド樹脂からなる外層により被覆された絶縁電線であって、該ポリオレフィン樹脂組成物は、

(a) プロピレンポリマー30～95質量部、

(d1) ショアD硬度50以上の、0.1～10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン1～30質量部、

(d2) ショアA硬度95以下の、0.1～10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン5～60質量部(ただし、(a)、(d1)および(d2)の合計は100重量部である。)および

(c) 上記成分(a)、(d1)および(d2)の合計100重量部に対して30～250重量部の金属水酸化物を含んでなる被覆電線。

【請求項6】 内層の厚さ対外層の厚さの比は、1:9～9:1である請求項5に記載の被覆電線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリオレフィン樹脂組成物の内層とポリアミド樹脂の外層により被覆され

た被覆電線の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車用電線の被覆には、機械的強度、電線押出加工性、柔軟性、着色性、経済性などの点から、主としてポリ塩化ビニル(PVC)が使用されてきた。しかし、PVCは、塩素含有ポリマーであるので、燃焼時に有害な塩素ガスを発生し、地球環境を汚染するなどの理由から、問題視されている。このような背景から、電線被覆材料としてPVCに代えてハロゲンフリー材料が使用されるようになってきている。従来のハロゲンフリー材料は、耐熱性、耐摩耗性を重視して、オレフィン系エラストマー、例えばプロピレン-エチレン-プロピレン共重合体に難燃剤として金属水酸化物を添加し、更に滑剤として脂肪酸塩などを添加した組成物が使用されている。

【0003】特に、自動車用電線被覆材料には、益々高い難燃性が要求されるようになっており、オレフィン系樹脂に金属水酸化物を配合した難燃性樹脂組成物を電線被覆として用いることが提案されている(例えば、特開平5-194795号公報、特開平10-340636号公報、特開平10-340637号公報など)。しかし、要求される難燃性を満たすには、多量の金属水酸化物を配合する必要がある。しかし、そのような樹脂組成物では、耐摩耗性や引張強度などの機械的強度が極端に低下する恐れがある。そこで、比較的硬度の高いポリプロピレンや高密度ポリエチレンの配合量を増すことも考えられるが、被覆電線の柔軟性が損なわれ、また樹脂組成物の加工性も悪くなる。

【0004】一方、電線被覆を複数層構造とし、外層は難燃剤配合量の少ない又は全く含まないオレフィン系樹脂から形成し、内層は難燃剤を多量に配合した難燃化オレフィン樹脂から形成して、耐摩耗性と柔軟性を両立させた被覆電線も提案されている(特開平6-176631号公報)。しかし、このような複数層被覆電線は、高温における変形性が十分ではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、燃焼時に有害なハロゲンガスを発生せず、自動車用電線に要求される難燃性、耐摩耗性、柔軟性、引張特性、熱変形性、電線押出性、加工性等の諸特性を維持しながら、高温、例えば180℃の高温雰囲気においても形状を保持できる被覆電線を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、ポリオレフィン樹脂組成物からなる内層、およびポリアミド樹脂からなる外層により被覆された絶縁電線であって、該ポリオレフィン樹脂組成物は、

(第1発明)：

(a) プロピレンポリマー30～90質量部、(b) 分子内に酸素を含むエチレン共重合体10～70質量部、

(ただし、(a)と(b)の合計は100重量部である。)および(c)上記成分(a)と(b)の合計100重量部に対して30~300重量部の金属水酸化物;または

(第2発明):

(a)プロピレンポリマー20~95質量部、(b)分子内に酸素を含むエチレン共重合体5~80質量部、

(d)0.1~10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン1~30質量部(ただし、(a)、(b)および(d)の合計は100重量部である。)および(c)上記成分(a)、

(b)および(d)の合計100重量部に対して30~250重量部の金属水酸化物;または

(第3発明):

(a)プロピレンポリマー30~95質量部、(d1)ショアD硬度50以上の、0.1~10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン1~30質量部、(d2)ショアA硬度95以下の、0.1~10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン5~60質量部(ただし、(a)、(d1)および(d2)の合計は100重量部である。)および(c)上記成分(a)、

(d1)および(d2)の合計100重量部に対して30~250重量部の金属水酸化物を含んでなる被覆電線を提供する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の被覆電線の内層および外層の樹脂組成物に含まれる各成分について説明する。

<内層>プロピレンポリマー(a)としては、プロピレンホモポリマー、およびプロピレンを主成分(50質量%以上)とするプロピレンコポリマー、例えば、プロピレン-エチレンブロックまたはランダムコポリマー、プロピレン-ブテンコポリマー、プロピレン-エチレン-プロピレンコポリマーなどを使用することができる。プロピレンポリマーの中でも、0.1~5g/10minのメルトフローレートをもつものが好ましい。

【0008】プロピレンポリマー(a)の配合量は、第1発明では成分(a)と(b)の合計100質量部中30~90質量部、好ましくは50~85質量部であり、第2発明では成分(a)、(b)と(d)の合計100質量部中20~95質量部、好ましくは30~80質量部であり、第3発明では成分(a)、(d1)と(d2)の合計100質量部中30~95質量部、好ましくは30~85質量部である。プロピレンポリマーの配合量が上記下限より少ないと、組成物の耐摩耗性が低下する。一方、その配合量が上記上限を超えると、組成物の柔軟性が低下する。

【0009】分子内に酸素を有するエチレン共重合体

(b)としては、エチレンと、酸素を含むモノマー(例

えば、酢酸ビニル、アクリレート、メタクリレートなど)との共重合体を使用できる。具体的には、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-メチルメタクリレート共重合体などが例示できる。中でも、酢酸ビニルモノマー含有量が10~55質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体が好ましい。

【0010】分子内に酸素を有するエチレン共重合体

(b)の配合量は、第1発明では成分(a)と(b)の合計100質量部中10~70質量部、好ましくは15~50質量部であり、第2発明では成分(a)、(b)と(d)の合計100質量部中5~80質量部、好ましくは15~60質量部である。分子内に酸素を有するエチレン共重合体の配合量が上記下限より少ないと、組成物の柔軟性および加工性が劣る。一方、上記上限を超えると、組成物の耐摩耗性が劣る。

【0011】不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されるポリオレフィンとしては、ポリプロピレン、ポリブテン、高密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、エチレン共重合体(例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸メチル共重合体など)、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-ブテン共重合体などが、好ましく例示できる。ポリオレフィンの変性に用いる不飽和カルボン酸またはその誘導体の量は、ポリオレフィン質量に対し、0.1~10質量%である。不飽和カルボン酸またはその誘導体は、ポリオレフィン樹脂の変性に従来から用いられているものならば、いずれも使用できる。好ましい不飽和カルボン酸の例は、マレイン酸、フマル酸などであり、好ましい誘導体の例は、無水マレイン酸、マレイン酸モノエステル、マレイン酸ジエステルなどである。中でも、無水マレイン酸が特に好ましい。

【0012】第2発明では、不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン(d)の配合量は、成分(a)、(b)と(d)の合計100質量部中、1~30質量部、好ましくは5~20質量部である。変性ポリオレフィン(d)の配合量が1質量部より少なければ、組成物の耐摩耗性が低下する。一方、その配合量が30重量部を超えると、組成物の柔軟性が損なわれる。

【0013】第3発明では、不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィンとして、ショアD硬度50以上の、0.1~10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン(d1)およびショアA硬度95以下の、0.1~10質量%の不飽和カルボン酸またはその誘導体により変性されたポリオレフィン(d2)を用いる。不飽和カルボン酸またはその誘導体およびポリオレフィンは、上記変性ポリオレフィン(d)の場合と同じである。(d1)の場合、好ましいポリオレフィンはポリプロピレン

であり、(d2)の場合、好ましいポリオレフィンとはエチレン共重合体(例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸メチル共重合体など)である。

【0014】変性ポリオレフィン(d1)の配合量は、成分(a)、(d1)と(d2)の合計100質量部中、1~30質量部、好ましくは5~20質量部である。変性ポリオレフィン(d1)の配合量が1質量部より少なければ、組成物の耐摩耗性が低下する。一方、その配合量が30質量部を超えると、組成物の柔軟性が損なわれる。また、変性ポリオレフィン(d2)の配合量は、成分(a)、(d1)と(d2)の合計100質量部中、5~60質量部、好ましくは10~50質量部である。変性ポリオレフィン(d2)の配合量が5質量部より少なければ、組成物の柔軟性および加工性が劣る。一方、60質量部を超えると、組成物の耐摩耗性が劣る。

【0015】金属水酸化物(c)は、樹脂組成物に難燃性を付与するために配合される。金属酸化物の例としては、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、水酸化カルシウムなどが例示できる。これらの金属酸化物の粒子は、好ましくは、シランカップリング剤(例えば、アミノシラン、ビニルシラン、エポキシシランなど)、チタネートカップリング剤、高級脂肪酸などにより、表面処理されている。上記の表面処理剤は、インテグラルブレンド(配合剤として混合時に添加する)を行ない、添加することもある。金属水酸化物の配合量は、各組成物に含まれる重合体成分の合計100質量部に対し、第1発明では30~300質量部、好ましくは50~250質量部であり、第2発明および第3発明では30~250質量部、好ましくは50~150質量部である。

【0016】本発明の内層用樹脂組成物には、従来電線被覆用オレフィン系樹脂に通常配合される添加剤ならいずれも配合できる。そのような添加剤の例は、酸化防止剤、金属不活性剤(例えば、銅害防止剤など)、加工助剤(例えば、滑剤、ワックスなど)、着色剤、難燃助剤(例えば、ホウ酸亜鉛、シリコン系難燃剤など)、帯電防止剤等である。添加剤の量は、添加剤の種類に応じて適宜選択すればよい。

【0017】<外層>本発明の被覆電線の外層を形成するのはポリアミド樹脂である。ポリアミド樹脂は、従来の電線被覆に用いられているものならいずれでもよい。好ましいポリアミド樹脂の例は、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン610、ナイロン612、ポリアミドエラストマーなどである。

これらは、二種以上をブレンドして用いてもよい。

【0018】ポリアミド樹脂には、耐衝撃剤(または柔軟化剤)として、アイオノマー樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、アクリルゴム、NBRゴム、不飽和カルボン酸またはその誘導体で変性されたポリオレフィン樹脂、可塑剤(例えば、ポリエステル系可塑剤など)、またはこれらの混合物がブレンドされていてよい。さらに、ポリアミド樹脂には、窒素系難燃剤(例えば、メラミンシアヌレートなど)、難燃助剤(例えば、ホウ酸亜鉛、シリコン系難燃剤など)、クレー、炭酸カルシウム、タルク、酸化防止剤、金属不活性剤、加工助剤(例えば、滑剤など)、着色剤等の添加剤が配合されてもよい。

【0019】本発明の被覆電線は、内層および外層を、従来既知のタンデムまたはコモン押出により、電線導体上に押出被覆成形して製造することができる。内層及び外層の厚さの比は、9:1~1:9の範囲から任意に選択することができるが、好ましくは5:5~9:1の範囲である。

【0020】

【実施例】実施例1~6及び比較例1~4

表1、表2又は表3に示す樹脂及び添加剤を配合し、押出成形機を用いて、同表に示す厚さの内層及び外層(合計厚さ0.2mm)を圧縮導体ISO 0.5sq(7/SE軟銅線)に被覆し、被覆電線を作成した。

【0021】得られた被覆電線について、以下の特性を評価した。

難燃性、引張強さ/伸び、及び耐摩耗性

それぞれJASO D 611に準拠して測定した。なお、耐摩耗性は、荷重7Nにおいて150回以上を合格とする。

柔軟性

電線を折り曲げた時の手感触により判断した。

加工性

電線端末から被覆を剥離した時の、ヒゲの形成の有無により判断した。

熱変形性

被覆電線を180℃の雰囲気中に10分間放置した後、300gfの荷重を1分間かけた時に、被覆が溶融し、導体が露出するか否かで判定した。被覆が形状保持できず、導体が露出した場合を不合格とした。結果を表1、表2および表3に示す。なお、表中の「部」は「重量部」である。

【0022】

【表1】

		実施例1		実施例2		実施例3	
		内層	外層	内層	外層	内層	外層
被覆厚さ(mm)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PP ¹⁾ (部)		60		70		70	
EVA1 ²⁾ (部)		40		20			
EVA2 ³⁾ (部)						30	
ポリアミド樹脂 ⁴⁾ (部)	1		100		100		100
	2						
	3						
水酸化マグネシウム ⁵⁾ (部)		90		80		90	
窒素系難燃剤 ⁶⁾ (部)							
老化防止剤 ⁷⁾ (部)	1	1		1		1	
	2		1		1		1
カップリング剤 ⁸⁾ (部)				0.5			
合計部数		191	101	181.5	101	191	101
難燃性		合格		合格		合格	
耐摩耗性		合格		合格		合格	
引張強さ		合格		合格		合格	
伸び		合格		合格		合格	
柔軟性		合格		合格		合格	
加工性		合格		合格		合格	
熱変形性		合格		合格		合格	

【0023】

【表2】

		実施例 4		実施例 5		実施例 6	
		内層	外層	内層	外層	内層	外層
被覆厚さ(mm)		0.1	0.1	0.15	0.05	0.1	0.1
PP ¹⁾ (部)		60		80		80	
EVA 1 ²⁾ (部)		40		20		20	
EVA 2 ³⁾ (部)							
ポリアミド樹脂 ⁴⁾ (部)	1				100		
	2		100				
	3						100
水酸化マグネシウム ⁵⁾ (部)		100		90		90	
窒素系難燃剤 ⁶⁾ (部)							10
老化防止剤 ⁷⁾ (部)	1	1		1		1	0.5
	2		1		1		0.5
カップリング剤 ⁸⁾ (部)							
合計部数		201	101	191	101	191	111
難燃性		合格		合格		合格	
耐摩耗性		合格		合格		合格	
引張強さ		合格		合格		合格	
伸び		合格		合格		合格	
柔軟性		合格		合格		合格	
加工性		合格		合格		合格	
熱変形性		合格		合格		合格	

【0024】

【表3】

		比較例1		比較例2		比較例3		比較例4	
		内層	外層	内層	外層	内層	外層	内層	外層
被覆厚さ(mm)		0.2	0	0.1	0.1	0.15	0.05	0.15	0.05
PP ¹⁾ (部)		80		100		10		90	
EVA1 ²⁾ (部)		20				90		10	
EVA2 ³⁾ (部)									
ポリアミド樹脂 ⁴⁾ (部)	1				100		100		100
	2								
	3								
水酸化マグネシウム ⁵⁾ (部)		90		120		80		10	
窒素系難燃剤 ⁶⁾ (部)									
老化防止剤 ⁷⁾ (部)	1	1		1		1		1	
	2		1		1		1		1
カップリング剤 ⁸⁾ (部)									
合計部数		191	0	221	101	181	101	111	101
難燃性		合格		合格		合格		不合格	
耐摩耗性		不合格		合格		不合格		合格	
引張強さ		合格		合格		合格		合格	
伸び		合格		合格		合格		合格	
柔軟性		合格		不合格		合格		合格	
加工性		合格		不合格		合格		合格	
熱変形性		不合格		合格		合格		合格	

注：1) プロピレン-エチレンブロックポリマー（トクヤマ株式会社製）。

2) エチレン-酢酸ビニル共重合体（三井デュボンケミカル株式会社製エバフレックス。酢酸ビニル含量25重量%）。

3) エチレン-酢酸ビニル共重合体（三井デュボンケミカル株式会社製エバフレックス。酢酸ビニル含量46重量%）。

4) ポリアミド樹脂1：ナイロン6； 2：耐衝撃材入りナイロン6； 3：ナイロン12（いずれも宇部興産株式会社製UBEナイロン）。

5) キスマ（協和株式会社製）。

6) メラミンシアヌレート（日産化学株式会社製）。

7) 老化防止剤1：ヒンダードフェノール系老化防止剤（吉富製薬株式会社製）； 2：アミン系老化防止剤（精工化学株式会社製）。

8) アミノ系カップリング剤（信越化学株式会社製）。

【0025】表3の結果から、以下のことが分かる。比較例1のように、オレフィン系樹脂組成物の被覆（内層）のみでは、熱変形性が劣る。比較例2のように、酸素含有エチレン共重合体を用いなければ、柔軟性が劣る。比較例3のように、酸素含有エチレン共重合体が多すぎると、耐摩耗性が劣る。比較例4のように、水酸化マグネシウムが少なければ、難燃性が劣る。

【0026】実施例7～11及び比較例5～9
表4又は表5に示す樹脂及び添加剤を配合し、押出成形機を用いて、同表に示す厚さの内層及び外層（合計厚さ0.2mm）を圧縮導体ISO 0.5sq（7/8軟銅線）に被覆し、被覆電線を作成した。得られた被覆電線について、実施例1～6と同様にして各特性を評価した。結果を表4および表5に示す。

【0027】

【表4】

		実施例 7		実施例 8		実施例 9		実施例 10		実施例 11	
		内層	外層	内層	外層	内層	外層	内層	外層	内層	外層
被覆厚さ(mm)		0.1	0.1	0.15	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PP ¹⁾ (部)		60		70		20		70		70	
EVA ²⁾ (部)		30		15		50		20		15	
MAH-PP ³⁾ (部)		10		15		30		10		15	
ポリミド 樹脂 ⁴⁾ (部)	1		100		100		100				
	2								100		
	3										100
水酸化マグネシウム ⁵⁾ (部)		100		90		150		90		90	
窒素系 難燃剤 ⁶⁾ (部)											10
老化防止剤 ⁷⁾ (部)	1	1		1		1		1		1	0.5
	2		1		1		1		1		0.5
合計部数		201	101	191	101	251	101	191	101	191	111
難燃性		合格		合格		合格		合格		合格	
耐摩耗性		合格		合格		合格		合格		合格	
引張強さ		合格		合格		合格		合格		合格	
伸び		合格		合格		合格		合格		合格	
柔軟性		合格		合格		合格		合格		合格	
加工性		合格		合格		合格		合格		合格	
熱変形性		合格		合格		合格		合格		合格	

【0028】

【表5】

		比較例5		比較例6		比較例7		比較例8		比較例9	
		内層	外層	内層	外層	内層	外層	内層	外層	内層	外層
被覆厚さ(mm)		0.2	0	0.15	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PP ¹⁾ (部)		60		20		80		5		60	
EVA ²⁾ (部)		30		80				92		10	
MAH-PP ³⁾ (部)		10				20		3		30	
ポリブチレン 樹脂 ⁴⁾ (部)	1				100		100		100		100
	2										
	3										
水酸化マグネシウム ⁵⁾ (部)		90		80		140		90		20	
窒素系 難燃剤 ⁶⁾ (部)											
老化防止剤 ⁷⁾ (部)	1	1		1		1		1		1	
	2				1		1		1		1
合計部数		191	0	181	101	241	101	191	101	121	101
難燃性		合格		合格		合格		合格		不合格	
耐摩耗性		不合格		不合格		合格		不合格		合格	
引張強さ		合格		合格		合格		合格		合格	
伸び		合格		合格		合格		合格		合格	
柔軟性		合格		合格		不合格		合格		合格	
加工性		合格		合格		不合格		合格		合格	
熱変形性		不合格		合格		合格		合格		合格	

注：1）、3）～7）表1～3の注参照。

9）無水マレイン酸変性ポリプロピレン（日本ポリオレフィン株式会社製アドテックス）。

【0029】表5の結果から、以下のことが分かる。比較例5のように、オレフィン系樹脂組成物の被覆（内層）のみでは、熱変形性が劣る。比較例6のように、変性ポリオレフィンを用いなければ、耐摩耗性が劣る。比較例7のように、酸素含有エチレン共重合体を用いなければ、柔軟性および加工性が劣る。比較例8のように、プロピレンポリマーが少なすぎると、柔軟性および加工性が劣る。比較例9のように、水酸化マグネシウムが少

なければ、難燃性が劣る。

【0030】実施例12～15及び比較例10～12表6又は表7に示す樹脂及び添加剤を配合し、押出成形機を用いて、同表に示す厚さの内層及び外層（合計厚さ0.2mm）を圧縮導体ISO 0.5sq（7/Sφ軟銅線）に被覆し、被覆電線を作成した。得られた被覆電線について、実施例1～6と同様にして各特性を評価した。結果を表6および表7に示す。

【0031】

【表6】

		実施例 12		実施例 13		実施例 14		実施例 15	
		内層	外層	内層	外層	内層	外層	内層	外層
被覆厚さ(mm)		0.1	0.1	0.13	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1
PP ¹⁾ (部)		70		70		60		75	
MAH-PP ⁹⁾ (部)		10		20		20		5	
MAH-EVA ¹⁰⁾ (部)		20		10		20		10	
ポリアミド樹脂 ⁴⁾ (部)	1		100		100				
	2						100		
	3								100
水酸化マグネシウム ⁵⁾ (部)		100		90		90		100	
窒素系難燃剤 ⁶⁾ (部)									10
老化防止剤 ⁷⁾ (部)	1	1		1		1		1	0.5
	2		1		1		1		0.5
合計部数		201	101	191	101	191	101	191	101
難燃性		合格		合格		合格		合格	
耐摩耗性		合格		合格		合格		合格	
引張強さ		合格		合格		合格		合格	
伸び		合格		合格		合格		合格	
柔軟性		合格		合格		合格		合格	
加工性		合格		合格		合格		合格	
熱変形性		合格		合格		合格		合格	

【0032】

【表7】

		比較例 10		比較例 11		比較例 12	
		内層	外層	内層	外層	内層	外層
被覆厚さ(mm)		0.2	0	0.18	0.02	0.1	0.1
PP ¹⁾ (部)		40		40		80	
MAH-PP ⁹⁾ (部)		10				20	
MAH-EVA ¹⁰⁾ (部)		50		60			
ポリアミド樹脂 ⁴⁾ (部)	1				100		100
	2						
	3						
水酸化マグネシア ⁵⁾ (部)		110		90		140	
窒素系難燃剤 ⁶⁾ (部)							
老化防止剤 ⁷⁾ (部)	1	1		1		1	
	2		1		1		1
合計部数		211	0	191	101	241	101
難燃性		合格		合格		合格	
耐摩耗性		不合格		不合格		合格	
引張強さ		合格		合格		合格	
伸び		合格		合格		合格	
柔軟性		合格		合格		不合格	
加工性		合格		合格		不合格	
熱変形性		不合格		合格		合格	

注：1）、4）～7）表1～3の注参照。
9）無水マレイン酸変性ポリプロピレン（日本ポリオレ
フィン株式会社製アドテックス；ショアD硬度76）。
10）無水マレイン酸変性エチレン-酢酸ビニル共重合
体（三井デュボン株式会社製；ショアA硬度60）。
【0033】表7の結果から、以下のことが分かる。比*

* 較例10のように、オレフィン系樹脂組成物の被覆（内
層）のみでは、熱変形性が劣る。比較例11のように、
変性ポリオレフィンを用いなければ、耐摩耗性が劣る。
比較例12のように、変性エチレン-酢酸ビニル共重合
体を用いなければ、柔軟性および加工性が劣る。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷ H01B 7/18	識別記号	F I H01B 7/18	ターム(参考) B
(72)発明者 松本 慎一 三重県四日市市西末広町1番14号 住友電 装株式会社内		Fターム(参考) 4J002 BB06X BB07X BB12W BB14W BB15W BB21 BP02W DE076 DE086 DE146 FB086 FD130 FD136 FD200 GQ01 5G313 AB01 AB03 AC03 AD03 AE05 5G315 CA03 CB02 CC08 CD04 CD14	